

Mfg. copper lined metal plates with resin insulation layers - by
impregnating glass cloth with polyepoxy resin, drying placing on metal
plate and covering with copper foil

Patent Assignee: SHIN KOBE ELECTRIC MACHINERY (KOBE)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 63270106	A	19881108	JP 87106741	A	19870430	198850 B

Priority Applications (No Type Date): JP 87106741 A 19870430

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 63270106	A		4		

Abstract (Basic): JP 63270106 A

Cu lined metal plate having an insulation layer is produced by
impregnating glass cloths with epoxy resin contg. inorganic filler,
drying them to produce a prepreg (2), placing the prepreg on a metal
plate (3), and a Cu foil (1), on the prepreg, and curing the prepreg
with heat under pressure. The prepreg has thickness of 0.05-0.2mm as
thickness of insulation layer after curing and coefft. of thermal
expansion less than 1.5×10 power 4/deg.C.

USE/ADVANTAGE - Cu lined metal plate used for supporting power
transmitter or power chips is obtd. The metal plate has an excellent
heat radiation property and chips can securely be soldered on the
plate.

.1,2/2

Title Terms: MANUFACTURE; COPPER; LINING; METAL; PLATE; RESIN; INSULATE;
LAYER; IMPREGNATE; GLASS; CLOTH; POLYEPOXIDE; RESIN; DRY; PLACE; METAL;
PLATE; COVER; COPPER; FOIL

Derwent Class: A21; A32; M13; P73; V04

International Patent Class (Additional): B29C-043/20; B29K-063/00;
B29K-105/06; B29L-009/00; B29L-031/34; B32B-015/08; H05K-003/44

File Segment: CPI; EPI; EngPI

?

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-270106

⑤ Int. Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ④ 公開 昭和63年(1988)11月8日
 B 29 C 43/20 7639-4F
 B 32 B 15/08 1 0 5 2121-4F
 H 05 K 3/44 A-6412-5F
 // B 29 K 63:00
 105:06
 B 29 L 9:00
 31:34 4F 審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 金属ベース銅張板の製造法

⑭ 特 願 昭62-106741

⑮ 出 願 昭62(1987)4月30日

⑯ 発 明 者 光 橋 一 紀 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 新神戸電機株式会社
 ⑯ 発 明 者 大 坂 喜 義 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 新神戸電機株式会社
 ⑯ 発 明 者 木 村 裕 光 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 新神戸電機株式会社
 ⑯ 発 明 者 波 多 野 剛 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 新神戸電機株式会社
 ⑰ 出 願 人 新神戸電機株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

明 細 書

1. 発明の名称 金属ベース銅張板の製造法

2. 特許請求の範囲

無機質充填剤を含有するエポキシ樹脂をガラス布に含浸乾燥したプリプレグを金属板に載置し、さらに銅箔を重ね、加熱加圧して前記プリプレグを硬化せしめると共に銅箔と金属基板を接着して金属ベース銅張板を製造するに当り、前記プリプレグとして硬化後の絶縁層の厚さが0.05~0.2%、熱膨張係数が $15 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以下であるプリプレグを用いることを特徴とした金属ベース銅張板の製造法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、パワートランジスタ、パワーチップ部品を搭載するプリント配線板用の金属ベース銅張板の製造法に関する。

従来の技術

近年、電子機器の小形軽量化、高密度化が進

展し、使用される電子部品はリード付部品からチップ部品へ急速に移行し、且ハイパワー化が主流になりつつある。これと共に、前記チップ部品を搭載する基板は、従来の合成樹脂基板から高密度化に伴って発生する熱を放散させるため金属基板の使用が必要となっている。第2図を参照しながら、金属基板3としての問題を説明すれば、その熱膨張係数が、実装するチップ部品4の熱膨張係数と比べて大きく、チップ部品4と銅回路1'を接続する半田接合部5の信頼度低下を招く点である。従来の金属ベース銅張板はこの点の考慮が充分でなく、単に金属基板に絶縁層2'としての接着剤若しくは熱硬化性樹脂含浸ガラス布プリプレグ層を介して銅箔を貼りつけたのみである。

発明が解決しようとする問題点

このため、加熱硬化後の接着剤層や硬化後の熱硬化樹脂-ガラス布層の熱膨張係数は、金属基板の熱膨張係数($A\theta: 23 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 、Fe: $16 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)と変わらず大きく、例えばエ

BEST AVAILABLE COPY

ポキシ樹脂-ガラス布の場合 $17\sim 20\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、市販のパワーチップ、トランジスタ等のチップ部品の $2\sim 7\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ と大きな差がある。信頼性の評価法の例として知られている $-30^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ のサイクルテストに於て半田接合部に約500サイクルでクラックを生じる(実用上1000サイクル必要)。

本発明は、かかる従来の欠点である半田接合部の信頼性を向上し、且放熱特性を充分に保持したプリント配線板用の金属ベース銅張板を提供することを目的とする。

問題点を解決するための手段

本発明は上記の目的を達成するためになされたもので、無機質充填剤を含有するエポキシ樹脂をガラス布に含浸乾燥したプリプレグ2を金属基板3に載置し、さらに銅箔1を重ね、加熱加圧して前記プリプレグ2を硬化せしめると共に銅箔1と金属基板3を接着して金属ベース銅張板を製造するに当り、前記プリプレグとして硬化後の絶縁層の厚さが0.05～0.2%、熱膨

張、脱脂、アルカリエッチングにより金属表面予備接着処理を施して使用する。無機質充填剤としては、電気絶縁性、熱膨張係数、エポキシ樹脂との混和性等を考慮して、市販のSiO₂、MgO、Al₂O₃等の粉末或は該粉末の混合物をエポキシシラン或はアミノシラン処理を施して使用する。該無機質充填剤のエポキシ樹脂固形に対する添加量は、エポキシ樹脂のガラス布に対する樹脂付着量との関係で調整を要するが、20～40重量%が望ましい。また、エポキシ樹脂及びガラス布は、市販の積層板用のビスフェノール型エポキシ樹脂、ガラス布が使用出来る。無機質充填剤を含有するエポキシ樹脂の付着量はガラス布に対して40～50%が適当である。前記の充填剤の量が20%未満、また前記の付着量が50%を超える場合は、本発明の目的である硬化後の絶縁層の熱膨張係数 $15\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以下の達成が出来ない。また、充填剤の量が40%を超え、また前記充填剤を含有するエポキシ樹脂のガラス布に対する付着

張係数が $15\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以下であるプリプレグを用いることを特徴とするものである。

作用

本発明は上記の特徴を有することにより、パワーチップ、パワートランジスタチップを、本発明の金属ベース銅張板をエッチングして得たプリント配線板に搭載し、半田接合した場合、銅回路の下に硬化した無機質充填剤を含有するエポキシ樹脂-ガラス布絶縁層の熱膨張係数が小さく、前記チップの熱膨張係数と近似しているため、冷熱サイクルテストに於ても半田接合部への応力集中をきたすことなく、信頼性と確保出来る。更に、絶縁層中の無機質充填剤及び厚さの制限により熱伝導性も付与され、金属基板本来の放熱の目的も犠牲にすることなく保持され、且銅張板としての電気特性を維持出来るものである。

実施例

本発明を実施するに当り、金属基板としては市販のアルミニウム板、ステンレス板を機械研

磨、脱脂、アルカリエッチングにより金属表面予備接着処理を施して使用する。無機質充填剤としては、電気絶縁性、熱膨張係数、エポキシ樹脂との混和性等を考慮して、市販のSiO₂、MgO、Al₂O₃等の粉末或は該粉末の混合物をエポキシシラン或はアミノシラン処理を施して使用する。該無機質充填剤のエポキシ樹脂固形に対する添加量は、エポキシ樹脂のガラス布に対する樹脂付着量との関係で調整を要するが、20～40重量%が望ましい。また、エポキシ樹脂及びガラス布は、市販の積層板用のビスフェノール型エポキシ樹脂、ガラス布が使用出来る。無機質充填剤を含有するエポキシ樹脂の付着量はガラス布に対して40～50%が適当である。前記の充填剤の量が20%未満、また前記の付着量が50%を超える場合は、本発明の目的である硬化後の絶縁層の熱膨張係数 $15\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以下の達成が出来ない。また、充填剤の量が40%を超え、また前記充填剤を含有するエポキシ樹脂のガラス布に対する付着

磨、脱脂、アルカリエッチングにより金属表面予備接着処理を施して使用する。無機質充填剤としては、電気絶縁性、熱膨張係数、エポキシ樹脂との混和性等を考慮して、市販のSiO₂、MgO、Al₂O₃等の粉末或は該粉末の混合物をエポキシシラン或はアミノシラン処理を施して使用する。該無機質充填剤のエポキシ樹脂固形に対する添加量は、エポキシ樹脂のガラス布に対する樹脂付着量との関係で調整を要するが、20～40重量%が望ましい。また、エポキシ樹脂及びガラス布は、市販の積層板用のビスフェノール型エポキシ樹脂、ガラス布が使用出来る。無機質充填剤を含有するエポキシ樹脂の付着量はガラス布に対して40～50%が適当である。前記の充填剤の量が20%未満、また前記の付着量が50%を超える場合は、本発明の目的である硬化後の絶縁層の熱膨張係数 $15\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以下の達成が出来ない。また、充填剤の量が40%を超え、また前記充填剤を含有するエポキシ樹脂のガラス布に対する付着

磨、脱脂、アルカリエッチングにより金属表面予備接着処理を施して使用する。無機質充填剤としては、電気絶縁性、熱膨張係数、エポキシ樹脂との混和性等を考慮して、市販のSiO₂、MgO、Al₂O₃等の粉末或は該粉末の混合物をエポキシシラン或はアミノシラン処理を施して使用する。該無機質充填剤のエポキシ樹脂固形に対する添加量は、エポキシ樹脂のガラス布に対する樹脂付着量との関係で調整を要するが、20～40重量%が望ましい。また、エポキシ樹脂及びガラス布は、市販の積層板用のビスフェノール型エポキシ樹脂、ガラス布が使用出来る。無機質充填剤を含有するエポキシ樹脂の付着量はガラス布に対して40～50%が適当である。前記の充填剤の量が20%未満、また前記の付着量が50%を超える場合は、本発明の目的である硬化後の絶縁層の熱膨張係数 $15\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以下の達成が出来ない。また、充填剤の量が40%を超え、また前記充填剤を含有するエポキシ樹脂のガラス布に対する付着

本発明の実施例を説明する。

実施例 1

金属基板として J I S 1 1 0 0 - H - 2 4 の 1.5 % 厚のアルミニウム板を準備し、このアルミニウム板を機械研磨し、 Na_2CO_3 溶液にて脱脂、次いで NaOH 溶液にて表面をエッチングして接着前処理を行った。一方、市販のビスフェノール型エポキシ樹脂に硬化剤としてジシアンジアミドを、また硬化促進剤として 4-メチル 2-エチルイミダゾールを加え、固形分重量 40 % のワニス进行调整した。該ワニスに無機質充填剤として SiO_2 、 Al_2O_3 の混合系よりなるサテントン（土屋カオマン社製）を、前記のエポキシ樹脂ワニスの固形に対して 30 % 添加し、ヘンシェルミキサーにて混合して無機質充填剤入エポキシ樹脂ワニスを調整した。この樹脂ワニスをガラス布（商品名 WE # 10、日東紡製）に含浸し、乾燥して無機質充填剤を含むエポキシ樹脂の付着量が 45 % になる様に含浸機のスクイズロールを調整して、無機質充填剤を含有するエポキシ樹脂-ガラス布プリプレグを製造した。

金属板として市販の 1.4 % 厚のステンレス板を使用し、実施例 1 と同様の方法で接着前処理を行った。一方、市販のビスフェノール型エポキシ樹脂に硬化剤としてクレゾールノボラックを、また硬化促進剤として 4-メチル 2-エチルイミダゾールを加え 40 % ワニス进行调整した。該ワニスに無機質充填剤として SiO_2 （シリカ）粉末を前記のエポキシ樹脂ワニスの固形に対して 25 % 添加し、ヘンシェルミキサーにて混合して無機質充填剤入エポキシ樹脂ワニスを調整した。この樹脂ワニスをガラス布（商品名 G O # 7 6 2 8、旭シェーベル製）に含浸し、乾燥して無機質充填剤を含むエポキシ樹脂の付着量が 40 % になる様に含浸機のスクイズロールを調整して、無機質充填剤を含有するエポキシ樹脂-ガラス布プリプレグを製造した。

該プリプレグをを 1 プライ前記のステンレス板に重ね、更にその上に 1.8 μ 厚の電解銅箔を重ね 2 枚の鏡面板に挟み、プレスに挿入した。実施例 1 と同様の成形条件にて 1.6 % 厚の金属

レグを製造した。

該プリプレグを 1 プライ前記の接着前処理済のアルミニウム板に重ね、更にその上に 1.8 μ 厚の電解銅箔を重ねて 2 枚の鏡面板に挟み、プレスに挿入した。温度 160 $^{\circ}\text{C}$ 、圧力 80 kg/cm^2 、時間 60 分にて加熱、加圧し、次いで冷却して 1.6 % 厚の金属ベース銅張板を製造した。該銅張板のプリプレグ硬化層、即ち絶縁層の厚さは 0.1 % であった。

また、別途熱膨張係数測定用の試料として、前記無機質充填剤を含有するエポキシ樹脂-ガラス布プリプレグ 1 プライをプレスにて加熱・加圧し、0.5 % 厚の板状体を製造した。

前記金属ベース銅張板の特性を第 1 表に示した（金属ベース銅張板の絶縁層になった前記のプリプレグの硬化層は、そのまま該絶縁層の熱膨張係数の測定は困難である。一般的に熱機械分析 = TMA 分析で測定を行う。試料は X 方向にて測定する）。

実施例 2

ベース銅張板を得た。該銅張板のプリプレグ硬化層、即ち絶縁層の厚さは 0.2 % であった。

また、別途熱膨張係数測定用の試料として、前記の無機質充填剤を含有するエポキシ樹脂-ガラス布プリプレグ 1 プライをプレスにて加熱・加圧し、0.2 % 厚の板状体を製造した。

比較例 1

実施例 1 で使用したアルミニウム板に同様の接着前処理を施し、またエポキシ樹脂ワニスも実施例 1 と同様のビスフェノール型エポキシ樹脂、硬化剤、硬化促進剤を用いて 40 % ワニスを調整し、同じガラス布に無機質充填剤を含有しない該ワニスを含浸、乾燥し、エポキシ樹脂付着量 45 % のエポキシ樹脂-ガラス布プリプレグを製造した。

該プリプレグを 1 プライ前記のアルミニウム板に重ね、更にその上に 1.8 μ 厚の電解銅箔を重ね、実施例 1 と同様の成形条件にて 1.6 % 厚の金属ベース銅張板を得た。

また別途、前記のプリプレグ 1 プライをプレ

スにて加熱加圧して0.1%厚の板状体を製造し熱膨張係数測定用試料とした。

比較例2

実施例2に於て、無機充填剤SiO₂を使用せずにエポキシ樹脂の付着量が40%のガラス布プリプレグを調整し、実施例2と^し同の金属基板、銅箔を用い同様の成形条件にて1.6%厚の金属ベース銅張板を製造した。また、この比較例2のガラス布プリプレグ1プライをプレスにて加熱・加圧し0.2%厚の板状体を製造し、熱膨張係数測定用試料とした。

第 1 表

項 目	処理条件	単位	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2
絶縁層の熱膨張係数※1 (X方向)	TMA測定	$\frac{cm}{cm/^\circ C}$	12×10 ⁻⁶	14×10 ⁻⁶	18×10 ⁻⁶	20×10 ⁻⁶
放熱性※2	—	°C	15	27	35	40
チップ実装※3 半田付け部信頼性	-30°C +80°C サイクル テスト	サイクル 数回	2200	1700	1000	750

に含有させているため、エッチング加工してプリント配線板にする^工程、チップ実装のリフロー工程に於ても反りが小さく且絶縁層の耐電圧も優れたものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の金属ベース銅張板製造時の構成を示す断面説明図、第2図は従来の金属ベース銅張板に常法によりエッチング加工を施しプリント配線板とし、チップ部品と実装した場合の断面説明図である。

1は銅箔、2は無機質充填剤を含有するエポキシ樹脂-ガラス布プリプレグ、3は金属基板

特許出願人

新神戸電機株式会社

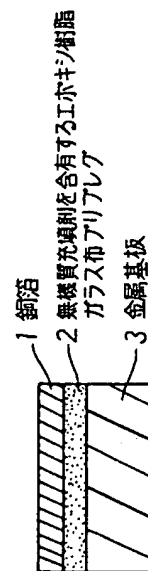
代表取締役 櫻 井 泰 男

- ※1 プリプレグを加熱加圧して得た板状体の熱膨張係数を金属ベース銅張板の絶縁層の20～80°C間の熱膨張係数とみなした。
- ※2 チップ抵抗を銅張板に貼り付け印加電力5Wの時のチップ横(5%)の銅箔部の温度上昇。
- ※3 金属ベース銅張板をエッチングし銅回路ヘトランジスタを半田付けし、この半田付け部のクラック発生までのサイクル数。

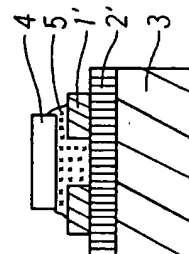
発明の効果

上述したように、本発明によれば、その構成を金属基板と銅箔の間に無機質充填剤を含有するエポキシ樹脂-ガラス布プリプレグを介在させて加熱加圧し、該プリプレグを硬化せしめた絶縁層を0.05～0.2%の厚さで且その熱膨張係数を $15 \times 10^{-6} / ^\circ C$ 以下としたため、得られる金属ベース銅張板の特性は第1表に示した如く、放熱性に優れ特にチップ実装半田付け部の信頼性が向上するという効果がある。

また、絶縁性の無機質充填剤をエポキシ樹脂



第 1 図



第 2 図